

**HGM-139-A**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Ito et al.  
Serial Number: Unknown  
Filed: Concurrently herewith  
Group Art Unit: Unknown  
Examiner: Unknown  
Confirmation No.: Unknown  
Title: HYDRAULIC CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

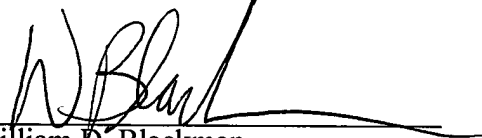
**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner For Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In connection with the identified application, applicant encloses for filing a certified copy of:  
Japanese Patent Application No. 2003-096813, filed 31 March 2003, to support applicant's claim for  
Convention priority under 35 USC §119.

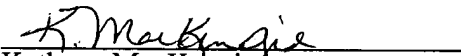
Respectfully submitted,

  
William D. Blackman  
Attorney for Applicant  
Registration No. 32,397  
(248) 344-4422

Customer Number 21828  
Carrier, Blackman & Associates, P.C.  
24101 Novi Road, Suite 100  
Novi, Michigan 48375  
17 March 2004

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express  
Mail Certificate ET986049538US in an envelope addressed to Mail Stop Patent Application,  
Commissioner For Patents, PO Box 1450, Alexandria VA 22313-1450 on 17 March 2004.

Dated: 17 March 2004  
WDB/km  
enclosures

  
Kathryn MacKenzie

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日

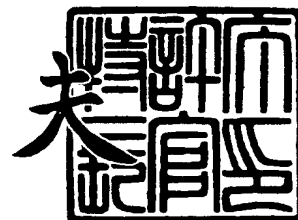
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 9 6 8 1 3  
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 6 8 1 3]

出 願 人  
Applicant(s): 本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司

2 0 0 4 年 1 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 H103074901

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 39/14

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術  
                                研究所内

    【氏名】 伊藤 克彦

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術  
                                研究所内

    【氏名】 小山 信也

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術  
                                研究所内

    【氏名】 安田 和弘

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100092897

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大西 正悟

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 041807

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】

図面 1

【物件名】

要約書 1

【プルーフの要否】

要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 油圧式無段変速機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 斜板プランジャポンプと斜板プランジャモータとを油圧閉回路を介して繋いで構成され、

前記斜板プランジャポンプの外周に備えられた入力ギヤと、

前記斜板プランジャポンプ又は前記斜板プランジャモータを構成し、前記入力ギヤの回転中心軸に直角な方向に延びる傾転揺動軸を中心として傾転揺動自在に支持されてなる可動斜板と、

前記可動斜板を傾転揺動させる斜板駆動機構と、

前記斜板駆動機構に駆動力を与えるサーボモータとを備えた油圧式無段変速機において、

前記サーボモータの出力軸が前記入力ギヤの回転中心軸と平行に配置され、前記サーボモータが前記入力ギヤと側面視において一部重なることを特徴とする油圧式無段変速機。

【請求項 2】 前記斜板駆動機構と前記サーボモータの回転駆動軸とが、前記入力ギヤの回転中心軸に平行で前記入力ギヤの外周端近傍を通して延びるスペーサシャフトを介して連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載の油圧式無段変速機。

【請求項 3】 前記スペーサシャフトの回転がアイドルギヤ列を介して前記斜板駆動機構に伝達されるように連結されていることを特徴とする請求項 2 に記載の油圧式無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、斜板プランジャポンプと斜板プランジャモータとを油圧閉回路を介して繋いで構成される油圧式無段変速機に関し、特に、斜板プランジャモータの斜板部材を傾転揺動させるための斜板サーボ装置に特徴を有する油圧式無段変速機に関する。

## 【0 0 0 2】

## 【従来の技術】

油圧ポンプと油圧モータを組み合わせた油圧式無段変速機は従来から種々の形式の構成が知られており、実用化されている。例を挙げれば、本出願人の提案による特許文献 1 および特許文献 2 に開示の油圧式無段変速機がある。これら特許文献に開示の油圧式無段変速機は、斜板プランジャポンプと、斜板プランジャモータと、斜板プランジャポンプの吐出口および吸入口を斜板プランジャモータの吸入口および吐出口に繋ぐ油圧閉回路とを有して構成され、エンジンによりポンプ斜板部材が駆動されるように構成され、ポンプシリンダとモータシリンダとが結合されて出力シャフト上に結合配設され、モータ斜板が回転規制されるとともにモータ斜板角度が可変調整可能となっている。

## 【0 0 0 3】

このようにモータ斜板角度を可変調整するために、従来においては、モータ斜板（モータ揺動部材）の外周端部を径方向に突出させて形成したアーム部を、斜板サーボ装置により軸方向に移動させてモータ斜板を傾転揺動させるように構成されていた。このような斜板サーボ装置は、例えば特許文献 3 に開示されており、この斜板サーボ装置は、出力シャフトの回転軸と平行に延びて前記変速機ハウジングにより回転自在に支持されたネジシャフトと、このネジシャフトに螺合されて取り付けられるとともにアーム部の先端が連結されたナット部材と、ネジシャフトを回転駆動させるサーボモータとから構成されており、油圧式無段変速機を構成する油圧ポンプ・モータの側方に並んで配設されている。

## 【0 0 0 4】

【特許文献 1】 特開平 6 - 2 7 5 3 号公報

【特許文献 2】 特公平 7 - 8 8 8 8 4 号公報

【特許文献 3】 特開 2 0 0 1 - 1 4 1 0 2 4 号公報

## 【0 0 0 5】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のように斜板サーボ装置が油圧ポンプ・モータの側方に並んで配設されているため、サーボモータの取り付け部が側方に突出し、変速機の

側方（軸直角方向）の寸法が大きくなって変速機が大型化するという問題がある。特に、上記油圧式無段変速機においては、油圧ポンプのポンプケーシングの外周にエンジンからの回転駆動力を受ける入力ギヤ（プライマリ被動ギヤ）が取り付けられており、この入力ギヤが径方向外方に突出しているため、この入力ギヤとの干渉を避けるため斜板サーボ装置が余計に側方に突出しやすいという問題がある。また、電気モータからなるサーボモータが斜板プランジャポンプおよびモータの側方近傍に配設されるため、この電気モータがポンプおよびモータ側からの熱影響を受けやすいという問題がある。

#### 【 0 0 0 6 】

本発明はこのような問題に鑑みたもので、モータ斜板を傾転揺動させる斜板サーボ装置の径方向への突出量を小さくでき、幅方向の寸法が小さなコンパクトな油圧式無段変速機を提供することを目的とする。本発明はまた、斜板サーボ装置を構成するサーボモータ（斜板制御モータ）がポンプおよびモータ側からの熱影響を受けにくい構成の油圧式無段変速機を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【課題を解決するための手段】

このような目的達成のため、本発明においては、斜板プランジャポンプと斜板プランジャモータとを油圧閉回路を介して繋いで構成され、斜板プランジャポンプの外周に備えられた入力ギヤ（例えば、実施形態における入力従動ギヤ）と、斜板プランジャポンプ又は斜板プランジャモータを構成し、入力ギヤの回転中心軸に直角な方向に延びる傾転揺動軸を中心として傾転揺動自在に支持されてなる可動斜板（例えば、実施形態におけるモータ斜板部材およびモータ揺動部材）と、この可動斜板を傾転揺動させる斜板駆動機構と、この斜板駆動機構に駆動力を与えるサーボモータとを備えて油圧式無段変速機が構成される。そして、サーボモータの出力軸が入力ギヤの回転中心軸と平行に配置され、サーボモータが入力ギヤと側面視において一部重なる。

#### 【 0 0 0 8 】

このような構成の油圧式無段変速機によれば、側面視においてサーボモータと入力ギヤとが一部重なる程度まで近づけられて構成されているので、斜板駆動機

構の径方向への突出量を小さくでき、幅方向の寸法が小さなコンパクトな油圧式無段変速機を得ることができる。

#### 【0009】

なお、斜板駆動機構とサーボモータの回転駆動軸とが、入力ギヤの回転中心軸に平行で入力ギヤの外周端近傍を通して延びるスぺーサシャフトを介して連結されて構成するのが好ましい。このようにサーボモータの回転を、スぺーサシャフトを介してネジシャフトに伝達するように構成するときに、径方向寸法が最も小さなスぺーサシャフトが入力ギヤの外周端近傍を通るように配設することでき、サーボモータを出力シャフト側に最も近づけることができ、油圧式無段変速機の幅方向寸法を最もコンパクトにすることができる。さらに、サーボモータを、スぺーサシャフトを介して斜板駆動機構と連結することにより、サーボモータをポンプおよびモータの側方から軸方向に離して配設することができ、サーボモータがポンプおよびモータ側からの熱影響を受けにくくなる。

#### 【0010】

また、スぺーサシャフトの回転がアイドルギヤ列を介して斜板駆動機構に伝達されるように連結するのが好ましい。このようにすれば、例えば、斜板駆動機構（実施形態におけるネジシャフト）の位置とサーボモータとの位置を任意に設定でき、配置レイアウトの自由度が高くなる。また、サーボモータの回転に対する斜板駆動機構（ネジシャフト）の回転速度比、すなわち伝達レシオを、アイドルギヤ列のギヤ比を変更して自由に設定することが可能となる。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施形態について、図面を参照して説明する。まず、図2～図4に本発明に係る油圧式無段変速機を有して構成される不整地走行用車両RTVを示している。この車両RTVは、内部にフレーム構造を有した車体80にパワーユニットPUを内蔵し、このパワーユニットPUの出力を受けて駆動される左右の前後輪FW，RWを有する。なお、車体80は、フロントガード81aを有して車体前部に位置するフロントフェンダ部81と、車体中央に上方に盛り上がって前後に延びた鞍部82と、鞍部82の左右下部に左右に延びて形成



された左右ステップ部 84, 84 と、リアガード 85 a を有して車体後部に位置するリアフェンダ部 85 とからなり、鞍部 82 に運転者が跨って座るシート 83 が設けられている。このように鞍部 82 を跨いでシート 83 に座った運転者は、左右ステップ部 84 に足を置き、前方に位置して左右に揺動操作可能な操舵ハンドル 86 を揺動操作するようになっている。なお、鞍部 82 の前方に燃料タンク F T が図 1 に示すように配設されている。

#### 【0012】

鞍部 82 の内部にはパワーユニット P U が配設されており、このパワーユニット P U は、後述するように、エンジン E と、メインクラッチ C L と、油圧式無段変速機 C V T と、伝達ギヤ列 G T とから構成される。エンジン E は、エアフィルター A F を介して吸入した空気と燃料タンク F T の燃料とを気化器 C において混合して作られた混合気を吸気し、シリンダ内で燃焼させて回転駆動力を発生する。なお、エンジン E で燃焼されて排出される排気は、排気管 E P から消音器 M を通って排出される。

#### 【0013】

エンジン E の回転駆動力はクランクシャフトから、メインクラッチ C L、油圧式無段変速機 C V T および伝達ギヤ列 G T を介して変速されて伝達され、前後のプロペラシャフト F P, R P に出力される。前プロペラシャフト F P はフロントディファレンシャル機構 F D に繋がり、前プロペラシャフト F P に出力された回転駆動力は、フロントディファレンシャル機構 F D から左右のフロントアクスルシャフト F A を介して左右の前輪 F W に伝達されて前輪 F W が駆動される。後プロペラシャフト R P はリアディファレンシャル機構 R D に繋がり、後プロペラシャフト R P に出力された回転駆動力は、リアディファレンシャル機構 R D から左右のリアアクスルシャフト R A を介して左右の後輪 R W に伝達されて後輪 R W が駆動される。

#### 【0014】

上記パワーユニット P U について、図 5 を参照して説明する。パワーユニット P U は、回転駆動力を発生するエンジン E と、その回転駆動力の伝達制御を行うメインクラッチ C L と、メインクラッチ C L を介して伝達された回転駆動力を無

段階に変速する油圧式無段変速機 C V T と、この油圧式無段変速機 C V T の出力回転の方向切換および伝達を行う伝達ギヤ列 G T とを有して構成される。なお、このパワーユニット P U は、エンジンクランクシャフトが車体前後に延びるようにして、鞍部 8 2 の内部に配設されている。

#### 【 0 0 1 5 】

エンジン E は、ヘッド部に給排気バルブ 1 a, 1 b を有したシリンダ 1 内にピストン 2 を配設して構成される。エンジン E においては上述のように、エアフィルター A F を介して吸入した空気と燃料タンク F T の燃料とを気化器 C において混合して混合気を作り、この混合気を吸気バルブ 1 a を所定タイミングで開放してシリンダ室内に吸入し、これをシリンダ室内で燃焼させてピストン 2 を往復動させ、このピストン 2 の往復運動が連結ロッド 2 a を介してクランク部 3 a に伝達され、クランクシャフト 3 が回転駆動される。クランクシャフト 3 の端部にはメインクラッチ C L が設けられており、クランクシャフト 3 の上に回転自在に配設された入力駆動ギヤ 4 とクランクシャフト 3 との係脱制御が行われる。このため、メインクラッチ C L の係脱制御に応じて入力駆動ギヤ 4 にクランクシャフト 3 の回転駆動力が伝達される。なお、メインクラッチ C L は、例えば、遠心クラッチからなる。

#### 【 0 0 1 6 】

油圧式無段変速機 C V T は斜板プランジャ式の油圧ポンプ P と斜板プランジャ式の油圧モータ M とを有して構成される。斜板プランジャ式の油圧ポンプ P を構成するポンプケーシングに結合された入力従動ギヤ 5 が上記入力駆動ギヤ 4 と噛合しており、エンジン E の回転駆動力が入力従動ギヤ 5 に伝達されてポンプケーシングが回転駆動される。油圧式無段変速機 C V T の詳細は後述するが、この油圧式無段変速機 C V T により無段階に変速された出力回転は、変速機出力シャフト 6 に出力されるように構成されている。

#### 【 0 0 1 7 】

変速機出力シャフト 6 には、上記伝達ギヤ列 G T を構成する変速機出力ギヤ 1 1 が結合されており、変速機出力シャフト 6 の回転は変速機出力ギヤ 1 1 から伝達ギヤ列 G T を介して伝達される。伝達ギヤ列 G T は、変速機出力シャフト 6 と

平行に配設されたカウンターシャフト 15 およびアイドルシャフト 13 を有する。カウンターシャフト 15 には、前進ギヤ 12 および後進ギヤ 14 が回転自在に配設されており、出力駆動ギヤ 17 が結合配設されている。一方、アイドルシャフト 13 には第 1 アイドラギヤ 13 a および第 2 アイドラギヤ 13 b が結合配設されている。前進ギヤ 12 は変速機出力ギヤ 11 と噛合し、第 1 アイドラギヤ 13 a も変速機出力ギヤ 11 と噛合している。また、第 2 アイドラギヤ 13 b は後進ギヤ 14 と噛合している。

#### 【0018】

前進ギヤ 12 および後進ギヤ 14 にはそれぞれ、内歯クラッチギヤ 12 a および 14 a が設けられ、前進ギヤ 12 と後進ギヤ 14 の間にカウンターシャフト 15 と一体回転して軸方向に移動可能なクラッチスリーブ 16 が設けられている。クラッチスリーブ 16 の外周には外歯クラッチギヤ 16 a が形成されており、クラッチスリーブ 16 を軸方向に移動させて内歯クラッチギヤ 12 a, 14 a と選択的に噛合するように構成されており、ドグ歯クラッチが構成されている。なお、このクラッチスリーブ 16 は運転者の前進側および後進側へのシフトレバー操作に応じて軸方向に移動されるようになっている。

#### 【0019】

運転者が前進側へのシフトレバー操作を行うと、クラッチスリーブ 16 は図において左方向に移動され、外歯クラッチギヤ 16 a は内歯クラッチギヤ 12 a と噛合して前進ギヤ 12 がカウンターシャフト 15 と結合される。このため、この状態では、変速機出力ギヤ 11 の回転は前進ギヤ 12 からカウンターシャフト 15 に伝達され、出力駆動ギヤ 17 が回転駆動される。

#### 【0020】

一方、運転者が後進側へのシフトレバー操作を行うと、クラッチスリーブ 16 は図において右方向に移動され、外歯クラッチギヤ 16 a は内歯クラッチギヤ 14 a と噛合して後進ギヤ 14 がカウンターシャフト 15 と結合される。この状態では、変速機出力ギヤ 11 の回転は第 1 アイドラギヤ 13 a からアイドルシャフト 13 を介して第 2 アイドラギヤ 13 b に伝達され、さらに第 2 アイドラギヤ 13 b からこれと噛合する後進ギヤ 14 を介してカウンターシャフト 15 に伝達さ

れ、出力駆動ギヤ 1 7 が回転駆動される。なお、このときの出力駆動ギヤ 1 7 の回転方向は上記前進側のシフトレバー操作の場合に対して逆方向（後進方向）となる。

#### 【 0 0 2 1 】

出力駆動ギヤ 1 7 は、ドライブシャフト 1 9 に結合されて取り付けられた出力従動ギヤ 1 8 と噛合しており、出力駆動ギヤ 1 7 の回転は出力従動ギヤ 1 8 を介してドライブシャフト 1 9 に伝達される。ドライブシャフト 1 9 の前端は前プロペラシャフト F P に繋がれ、ドライブシャフト 1 9 の後端は後プロペラシャフト R P に繋がれており、ドライブシャフト 1 9 に伝達された回転駆動力は前後プロペラシャフト F P, R P に伝達され、上述したように前後輪 F W, R W が駆動される。

#### 【 0 0 2 2 】

次に、上記油圧式無段変速機 C V T について、図 1 および図 6 ～図 8 を参照して説明する。油圧式無段変速機 C V T は斜板プランジャ式の油圧ポンプ P と斜板プランジャ式の油圧モータ M とを有して構成され、変速機出力シャフト 6 がその中心を貫通して延びて配設されている。なお、変速機出力シャフト 6 は変速機ハウジング H S G に対してボールベアリング 7 a, 7 b により回転自在に支持されている。

#### 【 0 0 2 3 】

油圧ポンプ P は、変速機出力シャフト 6 の上にこれと同軸且つ相対回転自在に配設されたポンプケーシング 2 0 と、ポンプケーシング 2 0 の内部にポンプケーシング 2 0 の回転中心軸に対して所定角度傾いて配設されたポンプ斜板部材 2 1 と、このポンプ斜板部材 2 1 と対向して配設されたポンプシリンダ 2 2 と、ポンプシリンダ 2 2 においてその中心軸を囲む環状配列で軸方向に延びて形成された複数のポンププランジャ孔 2 2 a 内に摺動自在に配設された複数のポンププランジャ 2 3 とから構成される。ポンプケーシング 2 0 は、変速機出力シャフト 6 の上にベアリング 8 a により回転自在に支持されるとともに変速機ハウジング H S G に対してベアリング 8 b により回転自在支持されている。ポンプ斜板部材 2 1 は、ポンプケーシング 2 0 に対してベアリング 2 1 a, 2 1 b により上記所定角

度傾いた軸を中心として回転自在に配設されている。ポンプシリンダ 2 2 は、ベアリング 2 2 c により、ポンプケーシング 2 0 に対して同軸上で相対回転自在に支持されている。

#### 【 0 0 2 4 】

ポンプケーシング 2 0 の外周には、ボルト 5 a により締結されて入力従動ギヤ 5 が取り付けられている。また、ポンププランジャ 2 3 の外側端部は外方に突出してポンプ斜板部材 2 1 の斜板面 2 1 a に当接係合され、ポンププランジャ孔 2 2 a 内に位置する内側端部は後述する分配バルブ 5 0 のバルブボディ 5 1 と対向してポンププランジャ孔 2 2 a 内にポンプ油室 2 3 a を形成する。なお、ポンププランジャ孔 2 2 a の端部にはポンプ吐出口および吸入口として作用するポンプ開口 2 2 b が形成されている。上述したように入力従動ギヤ 5 が回転駆動されるとポンプケーシング 2 0 が回転駆動され、その内部に配設されたポンプ斜板部材 2 1 がポンプケーシング 2 0 の回転に伴って揺動され、ポンププランジャ 2 3 は斜板面 2 1 a の揺動移動に応じてポンププランジャ孔 2 2 a 内を往復移動し、ポンプ油室 2 3 a の内部の作動油を圧縮したり、膨張させたりする。

#### 【 0 0 2 5 】

油圧モータ M は、変速機ハウジング H S G に結合されて固定保持されたモータケーシング 3 0 と、モータケーシング 3 0 の内面に形成された支持球面 3 0 b に摺接して支持され、変速機出力シャフト 6 の中心軸に対して直角方向（紙面に垂直な方向）に延びる揺動中心 O を中心として揺動自在に支持されたモータ揺動部材 3 5 と、モータ揺動部材 3 5 内にベアリング 3 1 a, 3 1 b により回転自在に支持されて配設されたモータ斜板部材 3 1 と、このモータ斜板部材 3 1 と対向するモータシリンダ 3 2 と、モータシリンダ 3 2 においてその中心軸を囲む環状配列で軸方向に貫通形成された複数のモータプランジャ孔 3 2 a 内に摺動自在に配設された複数のモータプランジャ 3 3 とから構成される。なお、モータシリンダ 3 2 はその外周部においてベアリング 3 2 c を介してモータケーシング 3 0 により回転自在に支持されている。

#### 【 0 0 2 6 】

モータプランジャ 3 3 の外側端部は外方に突出してモータ斜板部材 3 1 の斜板

面 3 1 a に当接係合され、プランジャ孔 3 2 a 内に位置する内側端部はバルブボディ 5 1 と対向してモータプランジャ孔 3 2 a 内にモータ油室 3 3 a を形成する。なお、モータプランジャ孔 3 2 a の端部にはモータ吐出口および吸入口として作用するモータ開口 3 2 b が形成されている。モータ揺動部材 3 5 の端部が外径側に突出して形成されたアーム部 3 5 a は径方向外方に突出してモータサーボ機構 S V に連結されており、モータサーボ機構 S V によりアーム部 3 5 a が図における左右に移動する制御が行われ、モータ揺動部材 3 5 を揺動中心 O を中心として揺動させる制御が行われる。このようにモータ揺動部材 3 5 が揺動されると、その内部に回転自在に支持されたモータ斜板部材 3 1 も一緒に揺動され、その斜板角度が変化する。

#### 【 0 0 2 7 】

ポンプシリンダ 2 2 およびモータシリンダ 3 2 の間に分配バルブ 5 0 が配設されている。この分配バルブ 5 0 のバルブボディ 5 1 は、ポンプシリンダ 2 2 及びモータシリンダ 3 2 の間に挟持されて一体結合され、且つ変速機出力シャフト 6 に結合されている。このため、ポンプシリンダ 2 2 、分配バルブ 5 0 、モータシリンダ 3 2 および変速機出力シャフト 6 は一体回転する。

#### 【 0 0 2 8 】

その符号を特に図 7 に分かりやすく示すように、分配バルブ 5 0 を構成するバルブボディ 5 1 内には、径方向に延びて円周方向に等間隔で形成された複数のポンプ側スプール孔 5 1 a および複数のモータ側スプール孔 5 1 b が 2 列に並んで形成されている。ポンプ側スプール孔 5 1 a 内にポンプ側スプール 5 3 が、モータ側スプール孔 5 1 b 内にモータ側スプール 5 5 がそれぞれ摺動自在に配設されている。

#### 【 0 0 2 9 】

ポンプ側スプール孔 5 1 a はポンププランジャ孔 2 2 a に対応して形成されており、バルブボディ 5 1 に、それぞれ対応するポンプ開口 2 2 b (ポンプ油室 2 3 a) とポンプ側スプール孔 5 1 a とを連通する複数のポンプ側連通路 5 1 c が形成されている。モータ側スプール孔 5 1 b はモータプランジャ孔 3 2 a に対応して形成されており、バルブボディ 5 1 に、それぞれ対応するモータ開口 3 2 b

(モータ油室 3 3 a) とモータ側スプール孔 5 1 b とを連通する複数のモータ側連通路 5 1 d が形成されている (図 1 参照)。

#### 【 0 0 3 0 】

分配バルブ 5 0 においてはさらに、ポンプ側スプール 5 3 の外周端部を囲む位置にポンプ側カムリング 5 2 が配設され、モータ側スプール 5 5 の外周端部を囲む位置にモータ側カムリング 5 4 が配設されている。ポンプ側カムリング 5 2 は、ポンプケーシング 2 0 の先端内面にその回転中心軸から偏心して形成された偏心内周面 2 0 a 内に取り付けられており、ポンプケーシング 2 0 と一体に回転される。モータ側カムリング 5 4 はモータケーシング 3 0 の先端内面にモータシリンドラ 3 2 の回転中心軸から偏心して形成された偏心内周面 3 0 a 内に取り付けられている。なお、ポンプ側カムリング 5 2 の内周面にポンプ側スプール 5 3 の外周端が相対回転自在に係止されており、モータ側カムリング 5 4 の内周面にモータ側スプール 5 5 の外周端が相対回転自在に係止されている。

#### 【 0 0 3 1 】

バルブボディ 5 1 の内周面と変速機出力シャフト 6 の外周面との間に内側通路 5 6 が形成されており、ポンプ側スプール孔 5 1 a およびモータ側スプール孔 5 1 b の内周端部がこの内側通路 5 6 に連通している。また、バルブボディ 5 1 内にはポンプ側スプール孔 5 1 a とモータ側スプール孔 5 1 b とを連通する外側通路 5 7 が形成されている。

#### 【 0 0 3 2 】

ここで、上記構成の分配バルブ 5 0 の作動について説明する。エンジン E の駆動力が入力従動ギヤ 5 に伝達されてポンプケーシング 2 0 が回転駆動されると、この回転に応じてポンプ斜板部材 2 1 が揺動する。このため、ポンプ斜板部材 2 1 の斜板面 2 1 a に当接係合されたポンププランジャ 2 3 は、ポンプ斜板部材 2 1 の揺動によってポンププランジャ孔 2 2 a 内を軸方向に往復移動され、ポンププランジャ 2 3 の内方への移動に応じてポンプ油室 2 3 a からポンプ開口 2 2 b を通って作動油が吐出され、且つ外方への移動に応じてポンプ開口 2 2 b を通ってポンプ室 2 3 a 内に作動油が吸入される。

#### 【 0 0 3 3 】

このとき、ポンプケーシング 2 0 の端部に取り付けられたポンプ側カムリング 5 2 はポンプケーシング 2 0 とともに回転されるが、ポンプ側カムリング 5 2 はポンプケーシング 2 0 の回転中心に対して偏心して取り付けられているため、ポンプ側カムリング 5 2 の回転に応じてポンプ側スプール 5 3 がポンプ側スプール孔 5 1 a 内を径方向に往復動される。このようにポンプ側スプール 5 3 が往復動され、図 1 の上半分側に示すようにポンプ側スプール 5 3 が内径側に移動されるとスプール溝 5 3 a を介してポンプ側連通路 5 1 c と外側通路 5 7 とが連通し、図 1 の下半分側に示すようにポンプ側スプール 5 3 が外径側に移動されるとスプール溝 5 3 a を介してポンプ側通路 5 1 c と内側通路 5 6 とが連通する。

#### 【 0 0 3 4 】

ここで、ポンプケーシング 2 0 の回転に伴って斜板部材 2 1 が揺動されてポンププランジャ 2 3 が往復移動されるときに、ポンププランジャ 2 3 が最も外側に押し出された位置（これを下死点と称する）から最も内側に押し込まれた位置（これを上死点と称する）まで移動されるポンプケーシング 2 0 の半回転において、ポンプ側カムリング 5 2 はポンプ側スプール 5 3 を内径側に移動させ、ポンププランジャ 2 3 が上死点から下死点まで移動されるポンプケーシング 2 0 の半回転において、ポンプ側カムリング 5 2 はポンプ側スプール 5 3 を外径側に移動させるように、偏心取り付け位置が設定されている。

#### 【 0 0 3 5 】

この結果、ポンプケーシング 2 0 の回転に伴ってポンププランジャ 2 3 が下死点から上死点に移動してポンプ油室 2 3 a 内の作動油がポンプ開口 2 2 b から吐出されると、この作動油はポンプ側連通路 5 1 c を通って外側通路 5 7 内に送出される。一方、ポンプケーシング 2 0 の回転に伴ってポンププランジャ 2 3 が上死点から下死点に移動するときには、内側通路 5 6 内の作動油がポンプ側連通路 5 1 c およびポンプ開口 2 2 b を通ってポンプ油室 2 3 a 内に吸入される。このことから分かるように、ポンプケーシング 2 0 が回転駆動されると、外側通路 5 7 には油圧ポンプ P から吐出された作動油が供給され、内側通路 5 6 からは油圧ポンプ P に作動油が吸入される。

#### 【 0 0 3 6 】



一方、モータケーシング 3 0 の端部に取り付けられたモータ側カムリング 5 4 もモータケーシング 3 0 の回転中心に対して偏心して取り付けられているため、モータシリンダ 3 2 が回転されるとその回転に応じてモータ側スプール 5 5 がモータ側スプール孔 5 1 b 内を径方向に往復動される。このようにモータ側スプール 5 5 が往復動され、図 1 の上半分側に示すようにモータ側スプール 5 5 が内径側に移動されるとスプール溝 5 5 a を介してモータ側連通路 5 1 d と外側通路 5 7 とが連通し、図 1 の下半分側に示すようにモータ側スプール 5 5 が外径側に移動されるとスプール溝 5 5 a を介してモータ側通路 5 1 d と内側通路 5 6 とが連通する。

#### 【 0 0 3 7 】

ここで、上述したように、油圧ポンプ P から吐出された作動油が外側通路 5 7 に送られており、この作動油はモータ側連通路 5 1 d からモータ開口 3 2 b を通ってモータ油室 3 3 a 内に供給され、モータプランジャ 3 3 は軸方向外方に押圧される。このように軸方向外方への押圧力を受けるモータプランジャ 3 3 の外側端部が図 1 のようにモータ揺動部材 3 5 が揺動された状態のモータ斜板部材 3 1 における上死点から下死点に至る部分に摺接するように構成されており、この軸方向外方への押圧力によりモータプランジャ 3 3 がモータ斜板部材 3 1 に沿って上死点から下死点まで移動するようにモータシリンダ 3 2 が回転駆動される。

#### 【 0 0 3 8 】

このような回転駆動を行わせるために、モータシリンダ 3 2 の回転に伴ってモータプランジャ 3 3 がモータ斜板部材 3 1 の傾斜に沿って往復移動されるときに、モータプランジャ 3 3 が最も外側に押し出された位置（下死点）から最も内側に押し込まれた位置（上死点）まで移動されるモータシリンダ 3 2 の半回転において、モータ側カムリング 5 4 はモータ側スプール 5 5 を外径側に移動させ、モータプランジャ 3 3 が上死点から下死点まで移動されるモータシリンダ 3 2 の半回転において、モータ側カムリング 5 4 はモータ側スプール 5 5 を外径側に移動させるように、モータ側カムリング 5 4 の偏心取り付け位置が設定されている。

#### 【 0 0 3 9 】

このようにしてモータシリンダ 3 2 が回転駆動されると、この回転に応じてモ

ータプランジャ 33 がモータ斜板部材 31 に沿って下死点から上死点まで移動するとき、内方に押されて移動し、モータ油室 33a 内の作動油がモータ開口 32b からモータ側連通路 51d を通って内側通路 56 に送られる。このようにして内側通路 56 に送られた作動油は、上述したように、ポンプ側連通路 51c およびポンプ開口 22b を通ってポンプ油室 23a 内に吸入される。

#### 【0040】

以上の説明から分かるように、エンジン E の回転駆動力を受けてポンプケーシング 20 が回転駆動されると、油圧ポンプ P から外側通路 57 に作動油が吐出され、これが油圧モータ M に送られてモータシリンダ 32 を回転駆動する。モータシリンダ 32 を回転駆動した作動油は内側通路 56 に送られ、内側通路 56 から油圧ポンプ P に吸入される。このように油圧ポンプ P と油圧モータ M とを繋ぐ油圧閉回路が分配バルブ 50 により構成され、油圧ポンプ P の回転に応じて油圧ポンプ P から吐出された作動油が油圧閉回路を介して油圧モータ M に送られてこれが回転駆動され、さらに油圧モータ M の駆動を行って吐出された作動油は油圧閉回路を介して油圧ポンプ P に戻される。

#### 【0041】

このとき、ポンプシリンダ 22 とモータシリンダ 32 は変速機出力シャフト 6 に結合されて一体回転するため、上記のようにモータシリンダ 32 が回転駆動されるとポンプシリンダ 22 も一緒に回転し、ポンプケーシング 20 とポンプシリンダ 22 との相対回転速度が小さくなる。このため、ポンプケーシング 20 の回転速度  $N_i$  と、変速機出力シャフト 6 の回転速度  $N_o$  (すなわち、ポンプシリンダ 22 およびモータシリンダ 32 の回転速度) との関係は、ポンプ容量  $V_p$  およびモータ容量  $V_m$  とに対して次式 (1) のようになる。

#### 【0042】

##### 【数 1】

$$V_p \cdot (N_i - N_o) = V_m \cdot N_o \quad (1)$$

#### 【0043】

モータ容量  $V_m$  は、モータサーボ機構 S V によりモータ揺動部材 35 を揺動させる制御により無段階に変化させることが可能である。このため、上記式 (1)

においてポンプ斜板部材 21 の回転速度  $N_i$  が一定とした場合、モータ容量  $V_m$  を無段階に変化させる制御を行うと変速機出力シャフト 6 の回転が無段階に変速する変速制御が行われる。

#### 【0044】

モータ揺動部材 35 の揺動角度を小さくする制御を行うと、モータ容量  $V_m$  は小さくなり、上記式 (1) の関係においてポンプ容量  $V_p$  は一定で、ポンプ斜板部材 21 の回転速度  $N_i$  が一定とした場合、変速機出力シャフト 6 の回転がポンプ斜板部材 21 の回転速度  $N_i$  に近づくように増速される制御、すなわち、トップ変速段への無段階変速制御となる。そして、モータ斜板角度が零、すなわち直立状態となった時点で、理論的には  $N_i = N_o$  の変速比 (トップ変速比) となり、油圧ロック状態となってポンプケーシング 20 がポンプシリンダ 22、モータシリンダ 32 および変速機出力シャフト 6 と一体回転して機械的な動力伝達が行われる。

#### 【0045】

上記のようにモータ容量を無段階に変化させる制御はモータ揺動部材 35 を揺動させてモータ斜板角度を可変制御することにより行われるが、このようにモータ揺動部材 35 を揺動させるためのモータサーボ機構  $SV$  について、主として図 6 を参照して、以下に説明する。

#### 【0046】

モータサーボ機構  $SV$  は、モータ揺動部材 35 のアーム部 35a の近傍に位置して変速機出力シャフト 6 と平行に延び、ベアリング 60a, 60b により変速機ハウジング  $HSG$  に対して回転自在に支持されたボールネジシャフト 61 と、このボールネジシャフト 61 の外周に形成された雄ネジ 61a に螺合して配設されたボールナット 62 とを有する。なお、ボールナット 62 の内周にはケージによりネジ状に並んで保持された多数のボールによりボール雌ネジ 62a が形成されており、このボール雌ネジ 62a が雄ネジ 61a に螺合する。ボールナット 62 はモータ揺動部材 35 のアーム部 35a と連結されており、ボールネジシャフト 61 を回転駆動するとボールナット 62 がこのシャフト 61 上を左右に移動され、モータ揺動部材 35 が揺動される。

## 【0047】

このようにボールネジシャフト61を回転駆動するために、変速機ハウジングHSGの外側面に斜板制御モータ（電気モータ）67が取り付けられている。この斜板制御モータ67の駆動軸67aはカップリング66を介してスパーシャフト65と連結されている。スパーシャフト65は、変速機ハウジングHSG内を変速機出力シャフト6と平行に延び、入力従動ギヤ5の外周を超えて上記ボールネジシャフト61の端部近傍まで延びており、変速機ハウジングHSGにより回転自在に支持されている。一方、スパーシャフト65と平行に延びるアイドルシャフト64cが変速機ハウジングHSGに支持されて配設されており、このアイドルシャフト64cの上にアイドルギヤ部材64が回転自在に取り付けられている。

## 【0048】

スパーシャフト65の先端には第1ギヤ65aが形成されており、これがアイドルギヤ部材64に一体に設けられた第2ギヤ64bと噛合している。また、アイドルギヤ部材64に一体に設けられた第3ギヤ64aは上記ボールネジシャフト61の端部に結合されて取り付けられた第4ギヤ63と噛合している。このため、斜板制御モータ67の回転駆動制御を行って駆動軸67aを回転させると、この回転がアイドルギヤ部材64を介して第4ギヤ部材63に伝達され、ボールネジシャフト61を回転駆動させ、ボールナット62がこのシャフト61上を左右に移動され、モータ揺動部材35を揺動させる制御が行われる。このように斜板制御モータ67の回転をアイドルギヤ列を介してネジシャフト61に伝達する構成であるため、アイドルギヤ列のギヤ比を適宜設定することにより、その伝達レシオを自由に変更設定可能である。

## 【0049】

図から良く分かるように、斜板制御モータ67は入力従動ギヤ5より左側（油圧ポンプ側）に位置して変速機ハウジングHSGの外面に取り付けられている。このため、側面視において斜板制御モータ67と入力従動ギヤ5とが部分的に重なる程度まで、斜板制御モータ67を変速機出力シャフト6の中心軸側に近づけて配設することができ、油圧式無段変速機CVTにおける幅方向寸法、ひいては

パワーユニット P U における幅方向寸法を抑えることができる。このとき、モータサーボ機構 S V における径方向寸法が最も小さな部材であるスペーサシャフト 6 5 が入力従動ギヤ 5 の外周端近傍を通して延びるように構成されているため、斜板制御モータ 6 7 を、変速機出力シャフト 6 の中心軸側に最も近づけて配設することができる。

#### 【0050】

前述のように、パワーユニット P U は、不整地走行車両 R T V の鞍部 8 2 の内部に配設されており、運転者は鞍部 8 2 を跨いでシート 8 3 に座るように構成されているため、パワーユニット P U の幅寸法を抑えることにより、鞍部 8 2 の幅寸法が大きくなって跨り難くなるようなことを防止できる。なお、鞍部 8 2 は車体前後方向に延びる空間であるため、パワーユニット P U の前後方向寸法に対する制約は少ない。このため、本実施形態に示すように、斜板制御モータ 6 7 を、スペーサシャフトを介してネジシャフトと連結して油圧ポンプ P より前方に配置することができ、これにより斜板制御モータ 6 7 を油圧ポンプ P および油圧モータ M の側方から軸方向に前方に離して斜板制御モータ 6 7 が油圧ポンプ P および油圧モータ M 側からの熱影響を受け難くするようにしている。

#### 【0051】

ところで、上記のように油圧閉回路を介して油が流れて油圧ポンプ P と油圧モータ M との間で油圧力の伝達が行われるときに、油圧閉回路からの油の漏れおよびポンプ及びモータプランジャ孔 2 2 a, 3 2 a とポンプおよびモータプランジャ 2 3, 3 3 との嵌合部からの油の漏れが発生する。このため、変速機出力シャフト 6 に軸方向に延びてチャージ油供給孔 6 a が形成されており、これが、図 7 に示すように、変速機出力シャフト 6 に形成された油路 6 b およびポンプシリンダ 2 2 に形成された油路 5 1 e を介して、ポンプシリンダ 2 2 内に配設された第 1 チェックバルブ C V 1 と繋がり、さらに、第 1 チェックバルブ C V 1 から油路 5 1 f を介して内側通路 5 6 に繋がっている。このため、図示しないチャージ油供給源からチャージ油供給孔 6 a に供給されたチャージ油が、必要に応じて第 1 チェックバルブ C V 1 を通って内側通路 5 6 に供給される。

#### 【0052】

なお、チャージ油供給孔 6 a は、変速機出力シャフト 6 に形成された油路 6 c およびポンプシリンダ 22 に形成された油路 51 g を介して、ポンプシリンダ 22 内に配設された第 2 チェックバルブ C V 2 と繋がり、さらに、第 2 チェックバルブ C V 2 から油路 51 h を介して外側通路 57 に繋がっている。このため、チャージ油供給孔 6 a に供給されたチャージ油は、必要に応じて第 2 チェックバルブ C V 2 を通って外側通路 57 に供給される。

#### 【0053】

上記の油圧ポンプ P および油圧モータ M の作動説明から分かるように、通常の走行状態すなわち油圧ポンプ P からの作動油供給を受けて油圧モータ M が回転駆動される状態では、外側通路 57 内が高圧で内側通路 56 内が低圧となるため、第 1 チェックバルブ C V 1 を介して内側通路 56 内にチャージ油供給が行われる。しかしながら、エンジンプレーキ作用を行わせて走行している状態では、外側通路 57 内が低圧で内側通路 56 内が高圧となるため、第 2 チェックバルブ C V 2 を介して外側通路 57 内にチャージ油供給が行われる。

#### 【0054】

図 8 に示すように、ポンプシリンダ 22 内には第 1 および第 2 リリーフバルブ R V 1, R V 2 も配設されている。まず、第 1 リリーフバルブ R V 1 は、外側通路 57 と内側通路 56 とを繋いで配設され、外側通路 57 内の油圧が所定圧以上となると開放して内側通路 56 に逃がし、外側通路 57 内の油圧が過度に高くなるのを防止する。第 2 リリーフバルブ R V 2 は、内側通路 56 と外側通路 57 とを繋いで配設され、内側通路 56 内の油圧が所定圧以上となると開放して外側通路 57 に逃がし、内側通路 56 内の油圧が過度に高くなるのを防止する。

#### 【0055】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、斜板プランジャポンプの外周に備えられた入力ギヤと、斜板プランジャポンプ又は斜板プランジャモータを構成し、入力ギヤの回転中心軸に直角な方向に延びる傾転揺動軸を中心として傾転揺動自在に支持されてなる可動斜板（モータ揺動部材）と、この可動斜板を傾転揺動させる斜板駆動機構と、この斜板駆動機構に駆動力を与えるサーボモータとを備えて

油圧式無段変速機が構成され、サーボモータの出力軸が入力ギヤの回転中心軸と平行に配置され、サーボモータが入力ギヤと側面視において一部重なるまで近づけられて構成されているので、斜板駆動機構の径方向への突出量を小さくでき、幅方向の寸法が小さなコンパクトな油圧式無段変速機を得ることができる。

#### 【0056】

なお、斜板駆動機構とサーボモータの回転駆動軸とが、入力ギヤの回転中心軸に平行で入力ギヤの外周端近傍を通して延びるスパーシャフトを介して連結されて構成するのが好ましい。このようにサーボモータの回転を、スパーシャフトを介してネジシャフトに伝達するように構成するときに、径方向寸法が最も小さなスパーシャフトが入力ギヤの外周端近傍を通るように配設することでき、サーボモータを出力シャフト側に最も近づけることができ、油圧式無段変速機の幅方向寸法を最もコンパクトにすることができる。さらに、サーボモータを、スパーシャフトを介して斜板駆動機構と連結することにより、サーボモータをポンプおよびモータの側方から軸方向に離して配設することができ、サーボモータがポンプおよびモータ側からの熱影響を受けにくくなる。

#### 【0057】

また、スパーシャフトの回転がアイドルギヤ列を介して斜板駆動機構に伝達されるように連結するのが好ましい。このようにすれば、例えば、斜板駆動機構（実施形態におけるネジシャフト）の位置とサーボモータとの位置を任意に設定でき、配置レイアウトの自由度が高くなる。また、サーボモータの回転に対する斜板駆動機構（ネジシャフト）の回転速度比、すなわち伝達レシオを、アイドルギヤ列のギヤ比を変更して自由に設定することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明に係る油圧式無段変速機の断面図である。

##### 【図2】

上記油圧式無段変速機を有した不整地走行用車両の側面図である。

##### 【図3】

上記油圧式無段変速機を有した不整地走行用車両の平面図である。

## 【図 4】

上記油圧式無段変速機を有した不整地走行用車両の背面図である。

## 【図 5】

上記油圧式無段変速機を有して構成されるパワーユニットの動力伝達経路構成を示す概略図である。

## 【図 6】

上記油圧式無段変速機の断面図である。

## 【図 7】

上記油圧式無段変速機の断面図である。

## 【図 8】

上記油圧式無段変速機の断面図である。

## 【符号の説明】

- 5 入力従動ギヤ
- 6 変速機出力シャフト
- 2 0 ポンプケーシング
- 2 2 ポンプシリンダ
- 3 0 モータケーシング
- 3 1 モータ斜板部材
- 3 2 モータシリンダ
- 3 5 モータ揺動部材
- 6 1 ボールネジシャフト
- 6 2 ボールナット
- 6 3 第 4 ギヤ (アイドルギヤ列)
- 6 4 a 第 3 ギヤ (アイドルギヤ列)
- 6 4 b 第 2 ギヤ (アイドルギヤ列)
- 6 5 a 第 1 ギヤ (アイドルギヤ列)
- 6 5 スペーサシャフト
- 6 7 斜板制御モータ
- S V モータサーボ機構



C V T 油圧式無段変速機

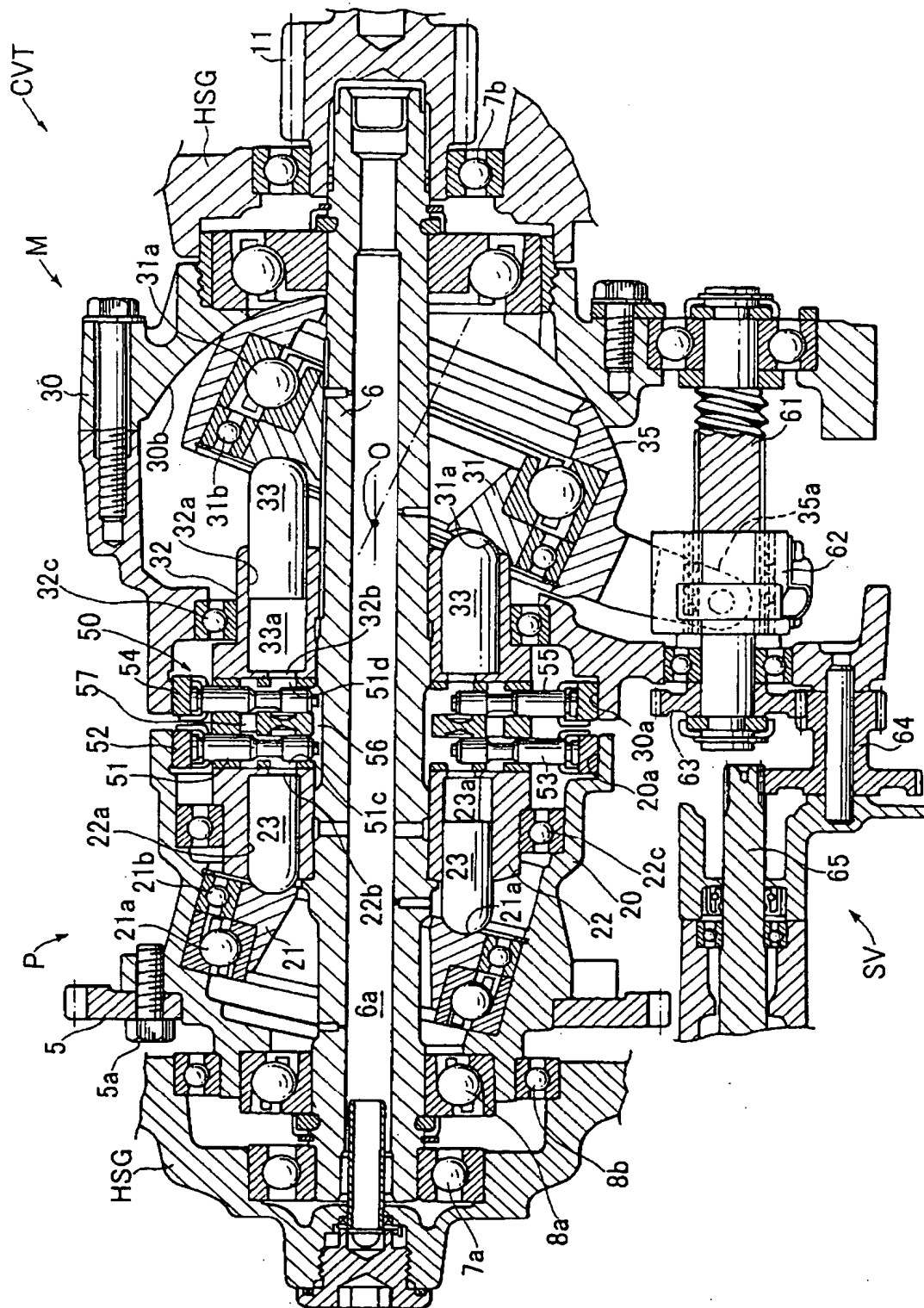
P 油圧ポンプ

M 油圧モータ

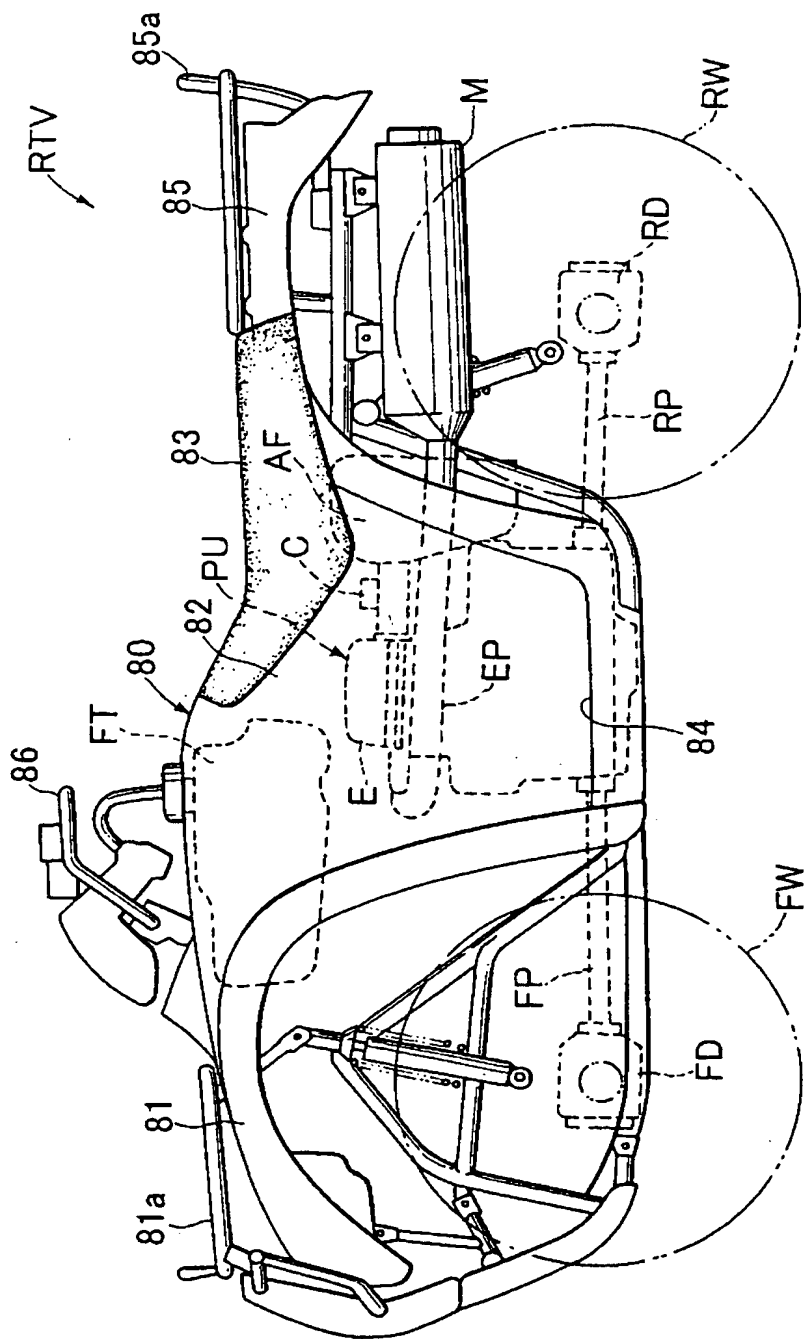
【書類名】

図面

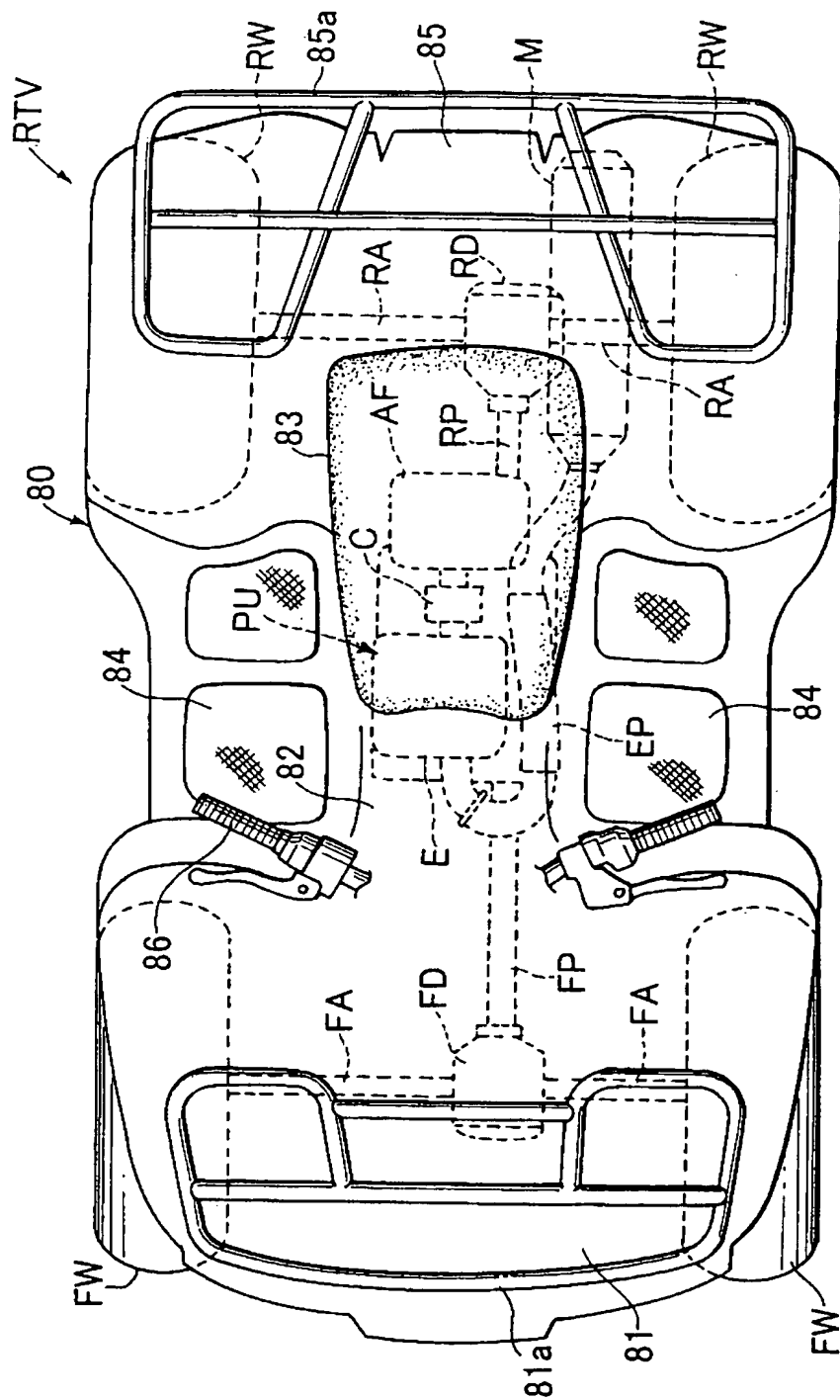
【図 1】



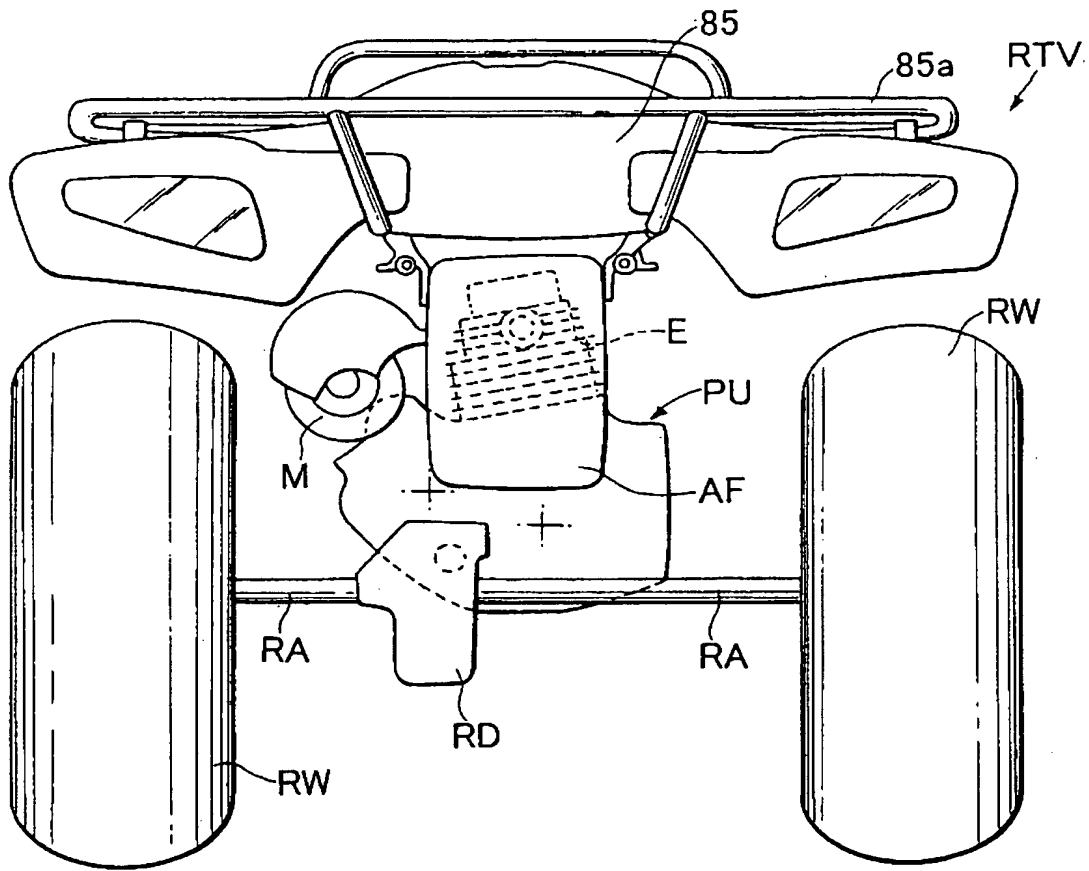
【図 2】



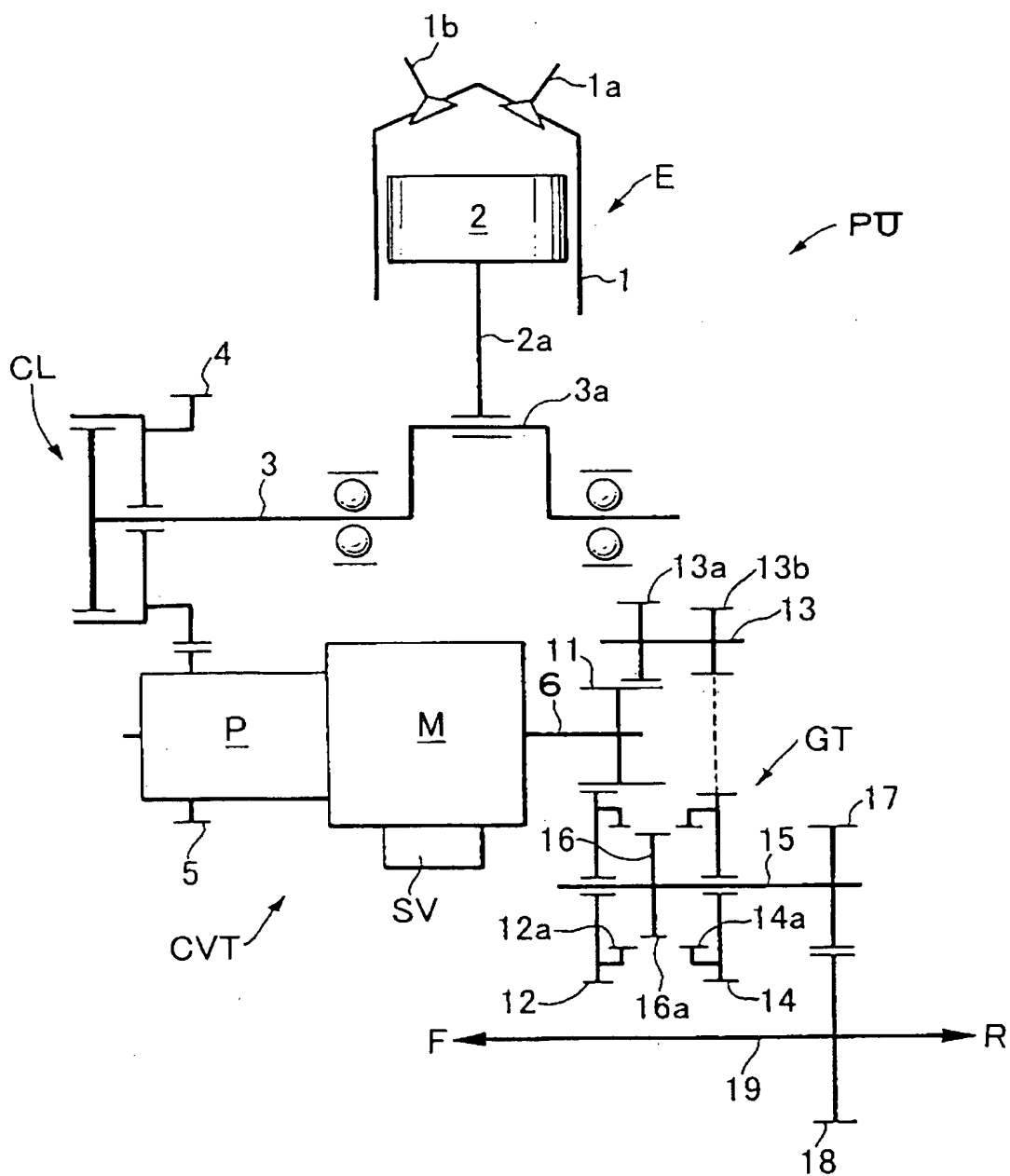
【図 3】



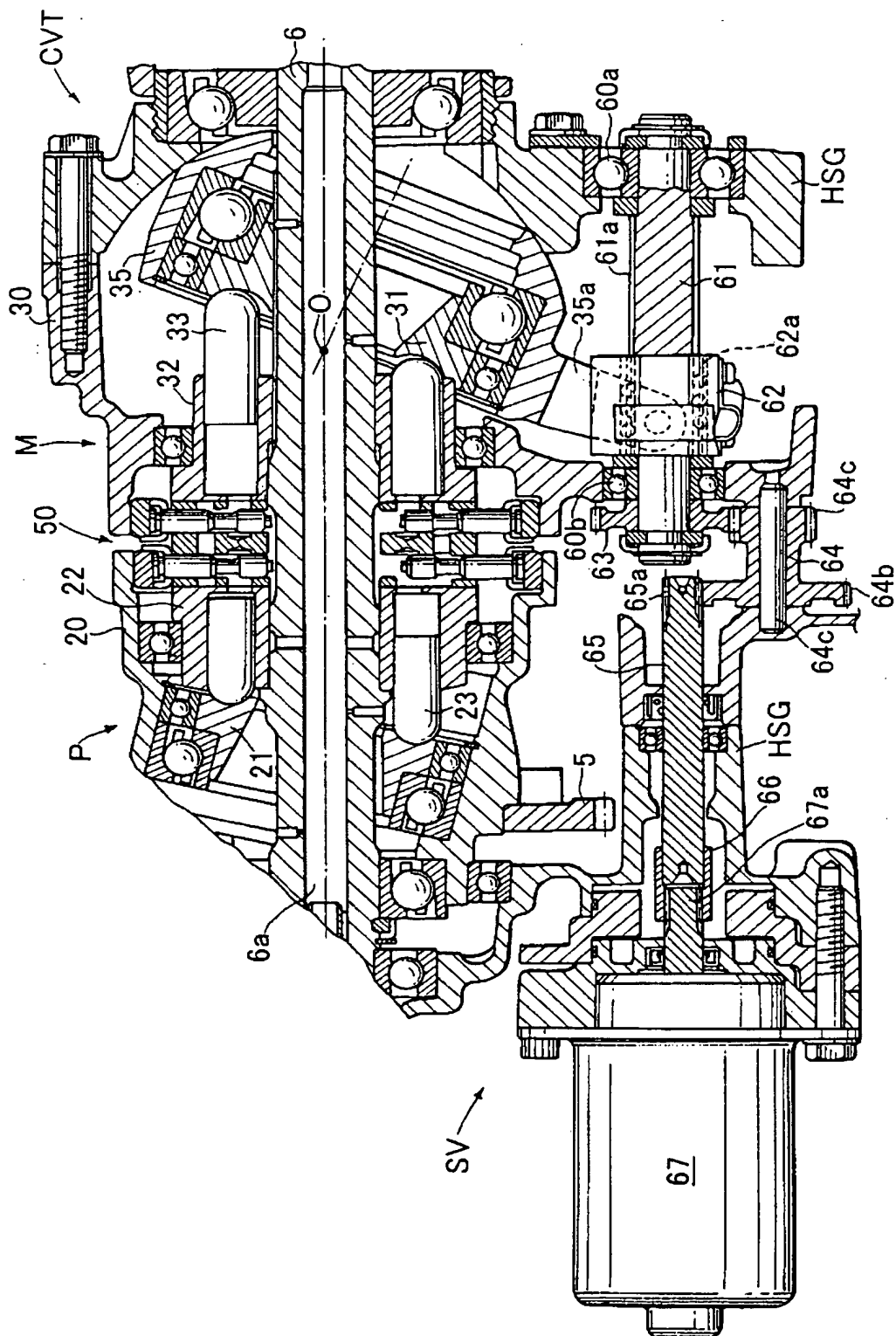
【図 4】



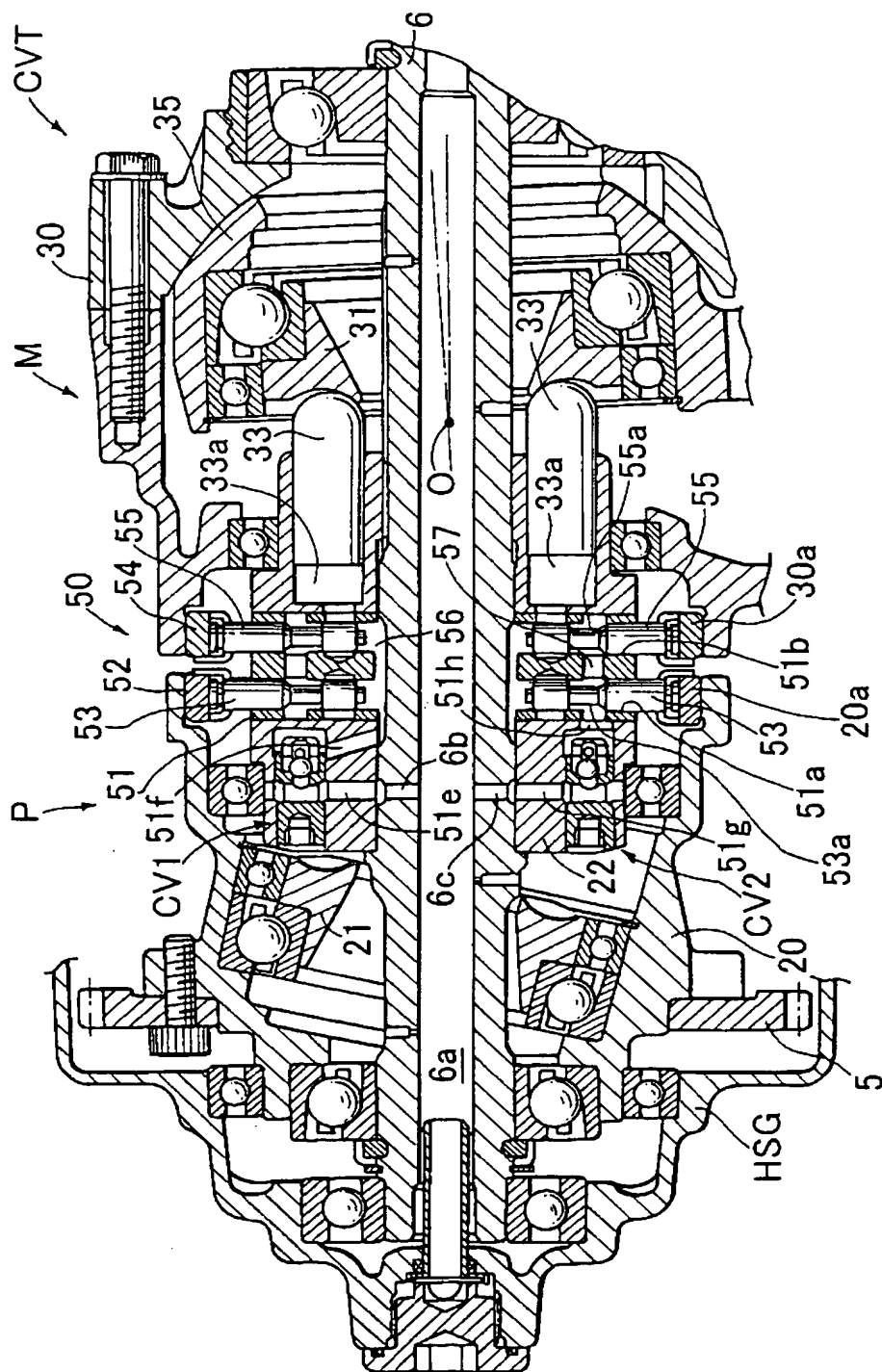
【図 5】



【図 6】

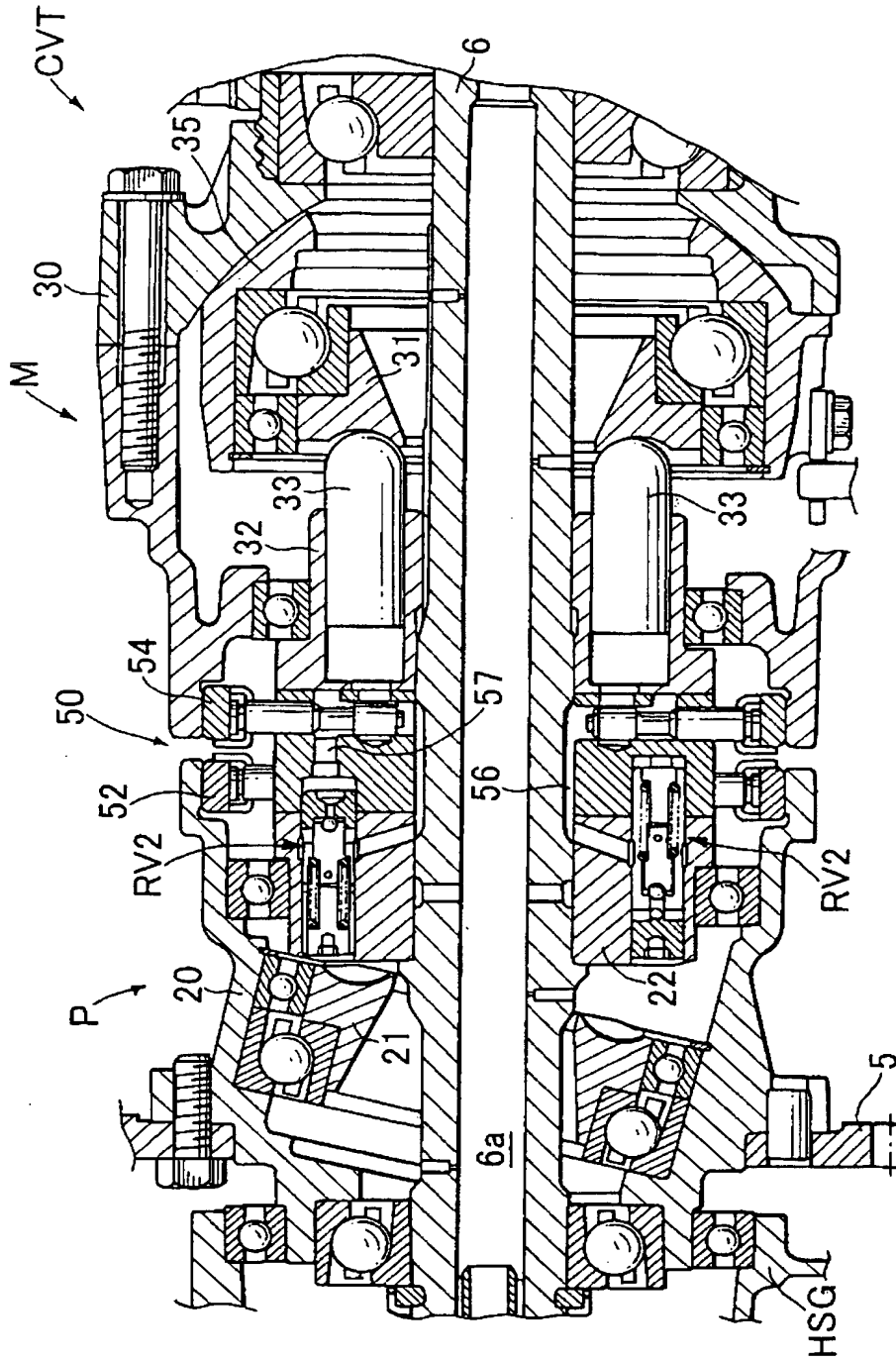


【図 7】





【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 斜板サーボ装置の径方向への突出量を小さくして、油圧式無段変速機をコンパクト化する。

【解決手段】 斜板プランジャポンプPが入力従動ギヤ5を有したポンプケーシング20を有し、ポンプシリンダ22とモータシリンダ32とが変速機出力シャフト6上に結合配設され、モータ斜板部材31を有するモータ揺動部材35が傾転揺動自在に支持される。モータ揺動部材を傾転揺動させるモータサーボ機構SVが、ボールネジシャフト61と、これに螺合されるとともにモータ揺動部材の端部が連結されたボールナット62と、ネジシャフトを回転駆動させる斜板制御モータ67とから構成される。斜板制御モータは、入力従動ギヤ5より油圧ポンプP側に位置し、変速機出力シャフトの中心軸側に近づけられて変速機ハウジングの外面に取り付けられ、側面視において斜板制御モータと入力従動ギヤとが一部重なる。

【選択図】 図6

特願 2 0 0 3 - 0 9 6 8 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社